ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ НАУКИ В ВЕТЕРИНАРИИ

А.А. Алиев, С.Н. Омарова, Н.В. Литвинов, Ю.В. Пашкина, Е.В. Медова, А.С. Николаева, О.Н. Параева

(ГУ «Санкт-Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных»; ФГОУВПО НГСХА)

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

Применение современных информационных систем дает значительный экономический, практический и организационный эффект, упрощает хранение информации, сокращает время, затрачиваемое на исследования.

Одним из информативных методов является морфологический анализ с использованием микроскопического метода оценки. В настоящее время применение прогрессивных видеооптических технологий в сочетании с классическими методами анализа, дают объективные и производительные методики.

Использование практических данных, накопленных в человеческой медицине, а также методик, разработанных сотрудниками ВидеоТесТ, позволили совместить возможности компьютерного анализа диагностики и в ветеринарной медицине.

В целях расширения научно-диагностических исследований, совместно с сотрудниками ЗАО (ООО ВидеоТесТ) на базе диагностической лаборатории ГУ «Санкт- Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных»и была реализована практическая работа на системе ВидеоТесТ.

В качестве примера рассмотрим применение информационных технологий в работе морфологических лабораторий на примере комплекса аппаратно-программной визуализации морфологических препаратов, анализа и регистрации оптических и морфологических показателей ВидеоТесТ.

Комплекс предназначен для анализа диагностически значимых оптических, морфологических и стереологических показателей цитологических и гистологических объектов с последующим документированием. Программно-аппаратный комплекс обеспечивает автоматизацию процесса визуализации медицинских препаратов и их анализа с последующей регистрацией результатов. Программно-аппаратный комплекс предназначен для проведения исследований в цитологических, цитогенетических, клинико-диагностических лабораториях, а также для ведения научно-исследовательской работы.

Комплекс обеспечивает:
- автоматическое кариотипирование
- анализ подвижности
- анализ морфологии

Автоматическое кариотипирование хромосом обеспечивает: ввод изображения, выделение хромосом, построение кат риограммы, введение данных о пациенте, выбор шаблона печати, печать бланка отчета.

Анализ подвижности обеспечивает: ввод avi файлов, обработку видеоклипов, введение данных о пациенте, печать бланка отчета.

Анализ морфологии обеспечивает: ввод изображения, выделение объектов, проведение автоматических оценок, классификацию объектов, печать бланка отчета.

Применение комплекса позволяет значительно снизить зрительную нагрузку врача-лаборанта за счет исключения визуального наблюдения через окуляры

микроскопа цитологических, цитогенетических препаратов, гистологических срезов, а также препаратов с люминесцентной окраской.

Комплекс позволяет существенно улучшить условия визуализации, анализа и накопления изображений цитологических препаратов за счет возможности оперативной регистрации в ПЭВМ от 1 до нескольких десятков кадров, улучшения изображения и возможности анализа, как в целом, так и его отдельных фрагментов, а также возможности хранения в цифровом виде, оперативной выборки из архива и автоматизированного сравнения изображений между собой.

Для нашей работы был выбран комплекс ВидеоТесТ по электробезопасности соответствующий классу 1 тип Н по ГОСТ 12.2.025-76 (Мэк 601-1-1). Средства вычислительной техники по электрической прочности и сопротивлению изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 22261-82.

В основе работы системы лежит получение изображения с микроскопа посредством цифровой фото- или видеокамеры и передача его для дальнейшего использования в компьютерные системы.

На первоначальном этапе осуществляется ввод в систему информации о пациенте и направительного диагноза. Затем вводится информация о локализации поражения, способе получения материала, количестве и номерах стекол, в патологоанатомической лаборатории - данные о материале, блоках и стеклах. Третий этап включает фиксацию и сохранение изображения биоматериалов в базе данных. На заключительном этапе ставят диагнозы, отмечают степень уверенности, указывают, какие стекла сохраняются.

Система снабжена дополнительными функциями генерирования различных отчетов по деятельности лаборатории, проведения статистического анализа данных. Так же возможно проведение отложенных консультаций с использованием электронной почты.

В условиях небольшой лаборатории предусмотрено автоматизированное место врача специалиста с одним микроскопом и компьютером.

#npMaBHfleoTecT(http://www.videotest.ra//) занимается комплектацией и поставками компьютерных систем анализа изображений, разработкой программного обеспечения для анализа изображений, внедрением методик компьютерного анализа в медицине, биологии, геологии, материаловедении, криминалистике и других областях.

Над созданием систем анализа изображений фирма ВидеоТесТ работает с 1990 года: сначала в составе фирмы ИСТА, образовавшейся на базе НПО «Электрон», а с 1995 года - как самостоятельное предприятие. Основная задача - создание программного обеспечения для работы с цифровыми изображениями с целью их преобразования, анализа и архивирования. Потребность в такого рода системах существует во многих сферах научно-исследовательской деятельности, например таких, как медицина и биология, материаловедение, наука о земле и пр. Применение компьютерных систем анализа изображений поднимает работу на современный уровень, делая ее более производительной, а результаты - статистически достоверными.

Для этих целей компания предлагает набор программных продуктов (так называемых анализаторов изображений).

Программа ВидеоТесТ-Морфология 4.0 позволяет последовательно выделять клетки и ядра на изображениях окрашенных мазков, проводить их измерения и рассчитывать отношение площади ядра к площади цитоплазмы (клетки).

Фирма ВидеоТесТ

Основные возможности программы:

• ввод изображений препаратов в компьютер с помощью ТВ-камеры или сканера, открытие из файла, копирование из буфера,

• преобразование и редактирование изображений,

• получение резкого изображения из серии изображений, части которых находятся не в фокусе,

• ручное и автоматическое выделение интересующих объектов (клеток, ядер, участков разной окраски или яркости и т.п.),

• измерение размеров, формы, положения, оптических параметров выделенных объектов или участков,

• классификация объектов и статистическая обработка результатов измерений с построением гистограмм,

• возможность работы в одной из пяти методик автоматического анализа: подсчет и измерения, объемная доля, подсчет тромбоцитов, эритроцитометрия, ядерно-цитоплазменное отношение

• возможность копирования методик анализа и внесения в них корректив при изменении условий работы,

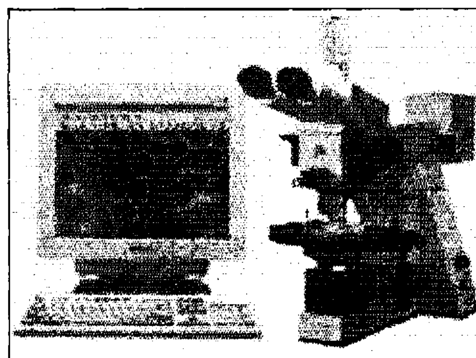


Рис. 1. Пример анализатора изображений

• возможность создания новых методик для автоматизации выполнения рутинного анализа,

• база данных для изображений и результатов анализа

ВидеоТесТ-Морфология в действии:

• Определение объемной доли ядер и цитоплазмы в мазке из костного мозга

• Подсчет тромбоцитов

• Расчет ядерно-клеточного отношения

• Анализ размеров эритроцитов в окрашенных мазках

• Оценка доли площади сосудов относительно площади препарата

• Оценка интенсивности иммуногистохимической реак ии при иагностике рака молочной железы

• Анализ микробиологических препаратов

• Анализ размеров и ориентации нервных клеток

• Анализ микрополостей (микрокист)

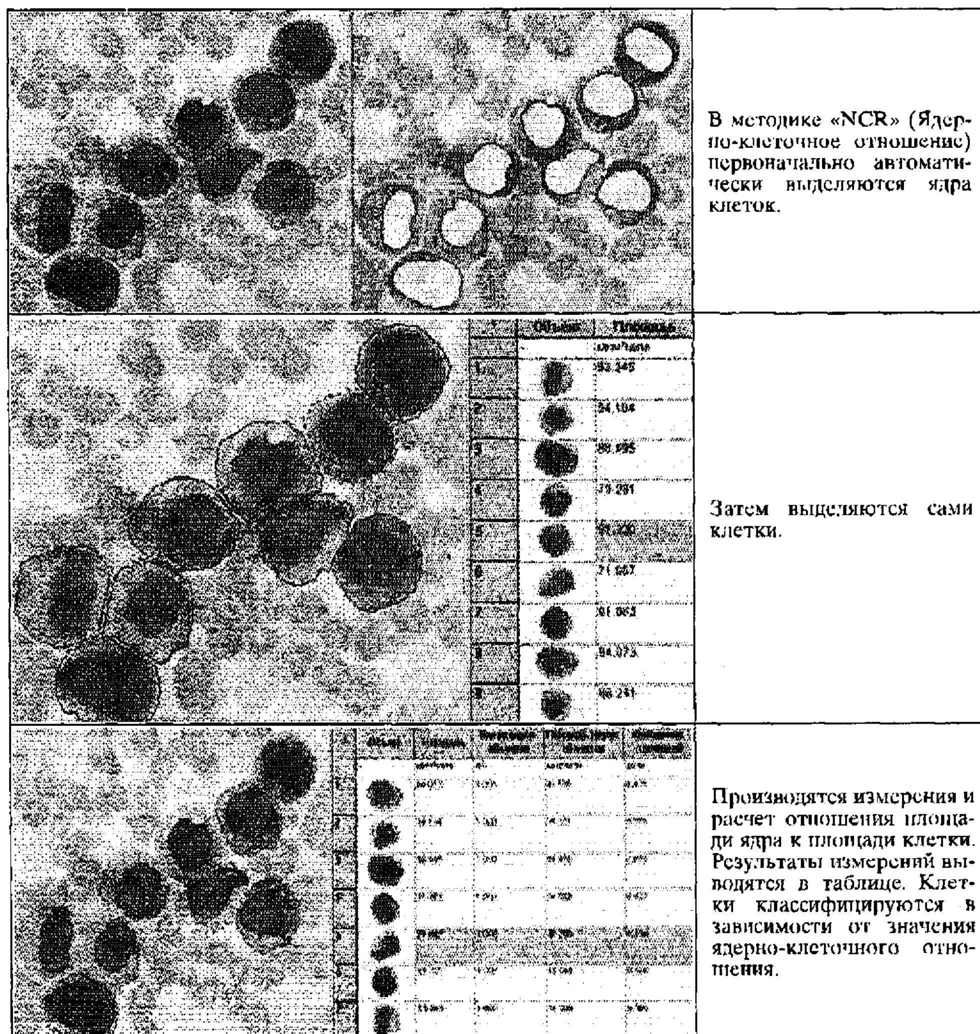


Рис. 2. Оценка интенсивности иммуногистохимической реакции при диагностике рака молочной железы

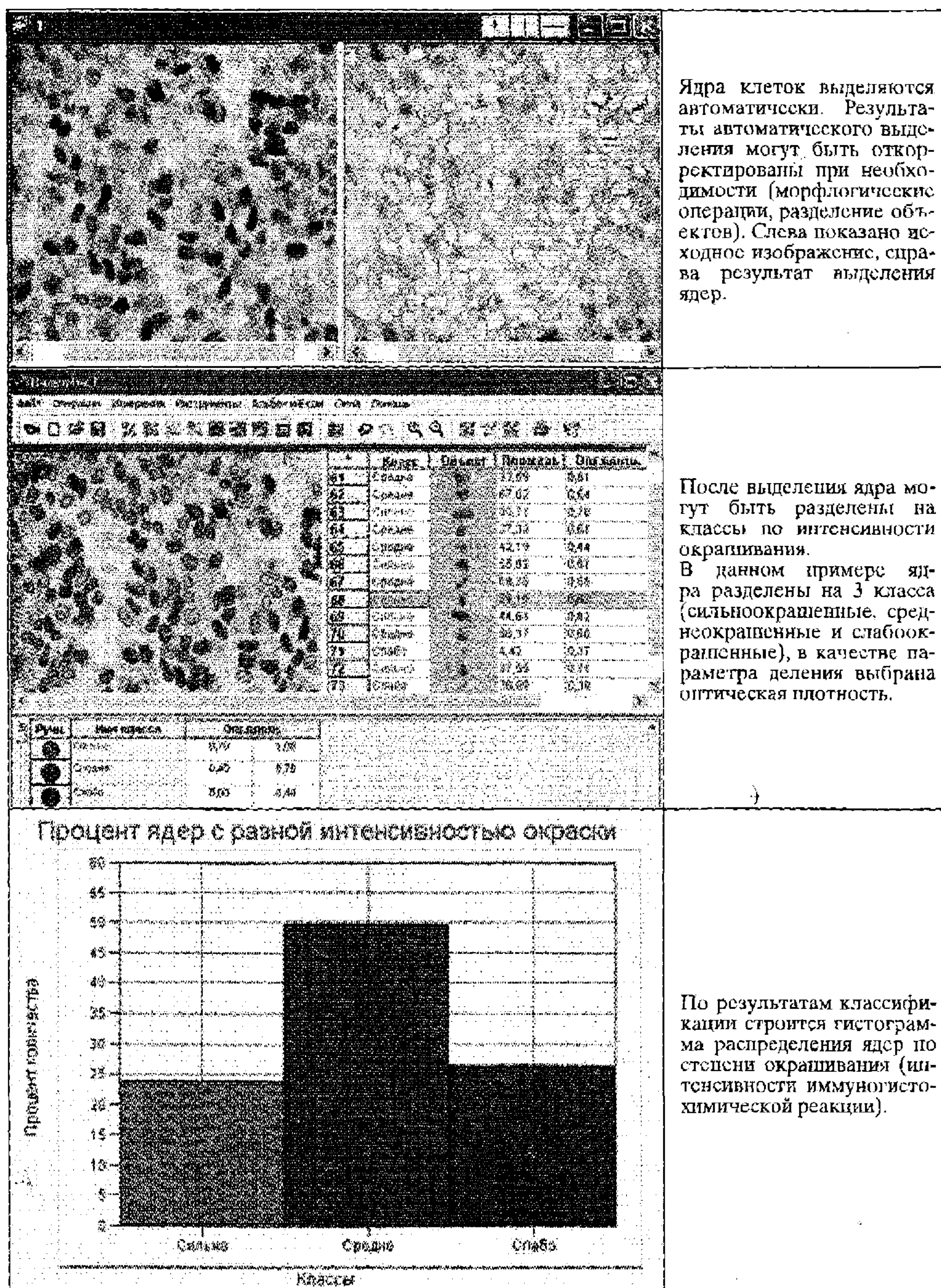


Рис. 3.

в головном мозге

Примеры использования (.pdf файлы):

- Диагностика митохондриальной недостаточности. (247 kb)
- Компьютерный анализ биоптатов почек (280 kb)
- Анализ нарушений микроциркуляции сосудов (195 kb)

Документация (.pdf файлы):

Инф. листок

Описание

Демо-версия программы

Анализаторы изображений (рис. 1.) представляют собой аппаратно-программные комплексы для решения задач, связанных с вводом, преобразованием и анализом цветных или черно-белых цифровых изображений. Такие комплексы пред-

назначены для проведения различных морфометрических измерений и исследований. Они применяются в основном в медицине и биологии и служат для изменения визуализации исходных изображений путем различного рода преобразований, проведения анализа и измерений на этих изображениях и архивирования (рис. 2,3).

Типичными примерами решаемых с помощью данного комплекса задач являются морфометрия гистологических срезов, анализ патологических изменений клеток крови, оценка ядерно-клеточного (цитоплазменного) отношения, построение и анализ эритроцитарной гистограммы (например, для уточнения диагностики природы анемии), подсчет и анализ тромбоцитов, цитофотометрия, анализ поведенческих особенностей животных (траектория движения, скорость, ускорение) и другие медицинские приложения. В области материаловедения такими примерами являются гранулометрический анализ, анализ трещиноватости, фазовый анализ и т.п.

Метод иммуногистохимического окрашивания (рис. 2) рецепторов прогестерона используется при диагностике рака молочной железы. Проводится подсчет клеток с различной интенсивностью окрашивания в ткани опухоли. Продукт реакции, указывающий на локализацию и количество рецепторов, имеет коричневую окраску.

С помощью программы ВидеоТесТ-Морфология 4.0 можно автоматизировать выполнение этой задачи.

Представленные данные имеют выраженное прикладное значение, подтверждают необходимость и эффективность использования диагностической системы «ВидеоТесТ» в ветеринарной практике.

А.А. Алиев, С.Н. Омарова, Н.В. Литвинов, М.Н. Зенина, Ю.В. Пашкина, А.С. Николаева, О.Н. Параева

(ГУ «Санкт-Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных»; ФГОУВПО НГСХА)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАМНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВИДЕОТЕСТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ АНЕМИЙ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

Определение количественного и качественного состава крови проводится, как правило, по капиллярной крови. Из практического опыта в ветеринарии отбор проб крови для клинического исследования производится из вены в контейнеры MiniCollect, содержащий EDTA.

Количественное исследование стабилизированной крови проводится на гематологическом анализаторе ABX Micros 60. Одними из важных показателей при анемии животных получаемых анализатором считаются: 1) RBC - количество эритроцитов, 2) HGB - гемоглобин, 3) HCT - гематокрит, 4) MCV - средний объем эритроцитов, 5) MCH - среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците, 6) MCHC - средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, 7) RDW - показатель анизо итоза эритро итов.

В диагностике гематологической патологии наиболее информативным является морфологический анализ крови с использованием микроскопического метода оценки. В настоящее время сочетание

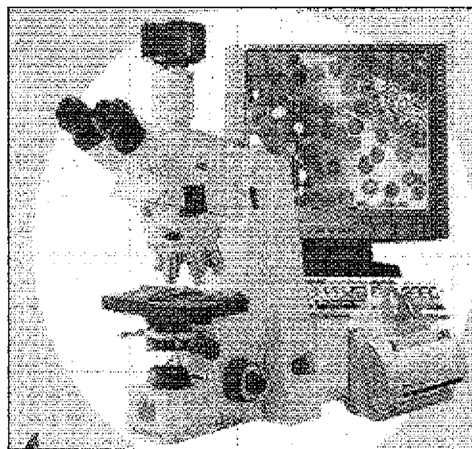


Рисунок 1. Аппаратно-программный комплекс «ВидеоТесТ»